

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-331803

(43)Date of publication of application : 15.12.1998

(51)Int.Cl.

F15B 11/12
B23K 11/04
F15B 11/028

(21)Application number : 09-142535

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 30.05.1997

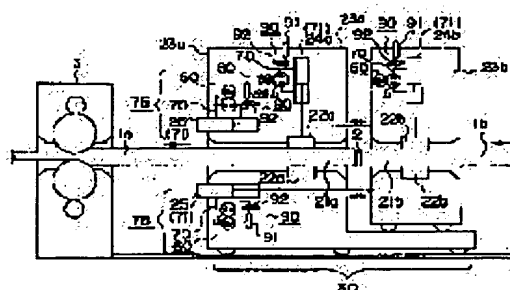
(72)Inventor : YAMASHITA KOJI
HAYASHI HIROMASA
MATSUO GIICHI

(54) HYDRAULIC DRIVING DEVICE AND FLASH WELDING MACHINE-USING THE HYDRAULIC DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate piping construction, reduce space, decrease energy loss, improve hydraulic responsiveness, secure wide flow control range from small flow rate to large flow rate required in the flow control of a hydraulic actuator, and improve travelling performance in a mobile flash welding machine in particular by simplifying hydraulic source and hydraulic circuit through combined use of a two-way discharge type hydraulic pump and an accumulator.

SOLUTION: This device is a unified type hydrostatic driving device 75 which connects a hydraulic actuator 71 and a hydraulic unit 60 including a two-way discharge type hydraulic pump, a servo motor for pump driving and an oil reservoir by a hydraulic closed circuit 70. In addition, each hydraulic cylinder of a mobile flash welding machine is constructed by connecting an accumulator 91 to the hydraulic closed circuit 70 via an electromagnetic change-over valve 92 in order to secure a wide dynamic range from small flow rate to large flow rate.



特開平10-331803

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

F15B 11/12

F15B 11/12

B23K 11/04

B23K 11/04

F15B 11/028

F15B 11/02

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142535

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 5 月30日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 山下 浩二

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 林 宏優

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 松尾 義一

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

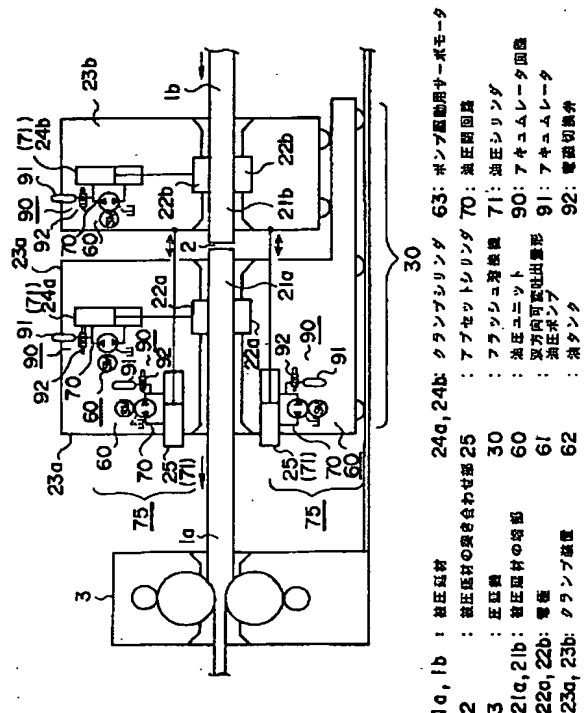
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 油圧駆動装置及び同装置を使用したフラッシュ溶接機

(57) 【要約】

【課題】 双方向吐出量形油圧ポンプとアキュムレータを併用することにより、油圧源及び油圧回路を簡単な構成として配管施工の容易性、スペースの削減、エネルギー損失の低減、油圧の応答性の向上、及び油圧アクチュエータの流量制御において要求される少流量から大流量までの広範囲の流量制御範囲の確保、並びに特に走行式のフラッシュ溶接機にあつては走行性能の向上を達成する。

【解決手段】 油圧アクチュエータ 7 1 と、双方向吐出量形油圧ポンプ 6 1、ポンプ駆動用サーボモータ 6 3 及び油タンク 6 2 を含む油圧ユニット 6 0 とを油圧閉回路 7 0 で接続した一体型の静油圧駆動装置 7 5 とし、さらに油圧閉回路 7 0 に電磁切換弁 9 2 を介してアキュムレータ 9 1 を接続して走行式フラッシュ溶接機 3 0 の各油圧シリンダを構成し、少流量から大流量までの広範囲のダイナミックレンジを確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧アクチュエータと、
双方向吐出量形油圧ポンプ、ポンプ駆動源及び油タンク
を含み、前記油圧アクチュエータに油圧閉回路で接続さ
れた油圧ユニットと、
前記油圧閉回路に独立の油圧回路で接続されたアキュ
ムレータと、からなる油圧駆動装置。

【請求項 2】 被溶接材の抵抗溶接を行うフラッシュ溶
接機において、

被溶接材をクランプする油圧シリンダ及びクランプした
被溶接材の端面同士をフラッシュさせた後アプセットす
る油圧シリンダのそれぞれに対し、双方向吐出量形油圧
ポンプ、ポンプ駆動源及び油タンクを含む油圧ユニット
を隣設し、各々の前記油圧シリンダと前記油圧ユニット
を油圧閉回路で接続して一体型の静油圧駆動装置をそれ
ぞれ構成し、さらに各々の前記油圧閉回路に別回路のア
キュムレータ回路を接続することにより、前記油圧シリ
ンダの駆動に必要な少流量から大流量までの流量制御範
囲を確保することを特徴とするフラッシュ溶接機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機械の油圧駆動装
置及び同装置を使用したフラッシュ溶接機、特にその中
でも被溶接材と同期または特定の速度で走行しながら抵
抗溶接を行う走行式のフラッシュ溶接機に関する。

【0002】

【従来の技術】油圧駆動装置により油圧駆動される溶接
機としては、例えば連続圧延設備において使用される走
行式のフラッシュ溶接機（またはフラッシュバット溶接
機）などが好個の対象として上げられる（特開昭 52-
43754 号、特開昭 58-1511971 号、特開昭
61-30287 号等）。

【0003】図 3 に示した連続圧延設備は、加熱炉から
圧延ラインに次々と搬送されてくるビレットやスラブ等
の被圧延材 1 a、1 b の突き合わせ部 2 を検出して、走
行式フラッシュ溶接機 20 によって突き合わせ部 2 と同
期または特定の速度で走行しながら溶接接合し、圧延機
3 に送り込む前に被圧延材を一本化することで圧延の生
産性を向上させるものである。

【0004】フラッシュ溶接機 20 は、2 つの被圧延材
1 a、1 b が対向する端面 21 a、21 b をアクチュエ
ータ 24 a、24 b で駆動される電極 22 a、22 b に
より各々クランプして突き合わせ、可動側の一方のク
ランプ装置 23 b を、他方のクランプ装置 23 a に固定さ
れたアクチュエータ 25 で駆動させることにより、被圧
延材の突き合わせ部 2 で短絡とアーク放電（フラッシ
ュ）を繰り返しながら加熱し、突き合わせ部 2 に形成さ
れる溶融層が十分な溶融状態となったときに被圧延材同
士を強加圧（アプセット）して圧接する溶接方法を実施
するために使用される。このため上記の溶接機 20 にお

いて、被圧延材のクランプ動作並びにフラッシュ及びア
プセット動作を行うためのアクチュエータとしては、一
般的に油圧シリンダが使用される。ここで、クランプ動
作用のものをクランプシリンダ 24 a、24 b、フラッ
シュ及びアプセット動作作用のものをアプセットシリンダ
25 とする。

【0005】ここで使用されるクランプシリンダ 24
a、24 b に対して、被圧延材をクランプする直前まで
は敏速な動作が必要とされ、クランプ後は一定圧力で被
圧延材を保持する動作が必要とされる。一方、アプセッ
トシリンダ 25 に対しては、フラッシュ行程では被圧延
材の突き合わせ部 2 を微妙に調整する動作が必要とさ
れ、アプセット行程では急速な加圧動作が必要とされ
る。このようにクランプシリンダ 24 a、24 b の場合
もアプセットシリンダ 25 の場合も、小流量から大流量
に至るまでのダイナミックレンジの大きな油圧流量制御
が要求されるため、アキュムレータ 26 などが補助油圧
源として用いられ、電磁切換弁 27 などによって使い分
けている。また、フラッシュ行程のアプセットシリンダ
25 に対しては、高精度の油圧サーボ弁 28 などを用いて、
必要とされる微妙な流量調整を行っている。こうして上
記溶接機 20 には多くの油圧装置が使用され、油圧制御
弁の開閉によって油圧シリンダなどの駆動制御を行って
いる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の走行式
フラッシュ溶接機の場合、油圧源 40 が地面に固定設置
されているため、溶接機内部の油圧装置まで長いフレキ
シブルホース 41 などの配管で供給しなければならず、
ホースを引き回すためのスペースが必要となる。そのう
えフレキシブルホース 41 を引き回すために溶接機の走
行性が悪くなる。これに対して、ホースの引き回しを補
助するためにホース案内装置 42 などの装置を追加しな
ければならない。さらにフレキシブルホース 41 のよう
な配管は、その弾性により油圧の応答性が低下するとい
う難点もある。

【0007】また、溶接機内部においては、油圧を各油
圧シリンダに分配するため溶接機内を煩雑な油圧配管が
張り巡ることになり、配管施工に多くの時間とコストを
要することや管路抵抗が増大することなどが問題とな
る。またメンテナンスの面からも、それぞれの油圧装置
が固定配管されているため、単独の油圧装置を交換す
ることや、仕様変更による装置代替のために再設計を行
うことも困難である。ここで、溶接機の油圧源 40 にある
定置固定の油圧ポンプ 45 は、必要圧力を供給するため
電動機 46（または原動機）によって常時回転させてお
き、油圧サーボ弁 28 などの油圧制御弁の開閉によって
油圧シリンダを駆動させるが、油圧シリンダを駆動させ
ないときは油圧制御弁 28 が閉じているため、リリーフ
弁 29 が開いて供給した油を油タンク 47 に戻すことに

なり、油圧ポンプ 4 5 が発生した余分な動力は全てエネルギー損失となる。さらに、油圧制御弁 2 8 が開いている場合でも、油圧回路中に油圧制御弁があること自体、そこでの圧力損失によりエネルギー損失を生じる。このように油圧制御弁システムはエネルギー効率が低いものである。

【0008】このように損失したエネルギーは熱となり油温が上昇するため、水冷を代表とする冷却装置 4 9 が必要となり、熱交換機や冷却水用ポンプなどの付帯設備が欠かせなくなる。また、上記の油圧サーボ弁 2 8 などは油内に混入したごみに弱いため、油圧回路内にフィルタ 4 8 などの浄化装置も必要となる。このような状況に対する放熱作用及び油の清浄作用のため、油タンク 4 7 は非常に大きな容量のものが要求される。

【0009】また、特に油圧シリンダの流量制御においては、クランプシリンダ 2 4 a、2 4 b の場合もアプセットシリンダ 2 5 の場合も、少流量から大流量に至るまでのダイナミックレンジの大きな油圧流量制御が要求され、時に 1 : 500 程度の流量差が必要となる。このうち微少な流量制御となるフラッシュ行程のアプセットシリンダに対しては、高精度の油圧サーボ弁 2 8 などを用いて、必要とされる微妙な流量制御を行っているが、アプセット時の最大流量を流すことが可能なように、大きなサイズの油圧サーボ弁 2 8 を使用するため、微少流量の制御には不向きであり、制御可能なダイナミックレンジを広範囲にすることができない。さらに、油圧サーボ弁 2 8 のような油圧制御弁は、フラッシュ溶接機の周辺で使用する場合、被圧延材の輻射熱や溶接による温度上昇により流量特性への影響を受けやすく、その使用には注意を要する。

【0010】本発明は、上記のような従来の溶接機等における油圧アクチュエータに付随する問題点を解決するためになされたものであり、双方向吐出量形油圧ポンプとアキュムレータを併用することにより、油圧源及び油圧回路を簡単な構成として配管施工の容易性、スペースの削減、エネルギー損失の低減、油圧の応答性の向上、及び油圧アクチュエータの流量制御において要求される少流量から大流量までの広範囲の流量制御範囲の確保、並びに特に走行式のフラッシュ溶接機にあつては走行性能の向上を達成することを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る油圧駆動装置は、油圧アクチュエータと、双方向吐出量形油圧ポンプ、ポンプ駆動源及び油タンクを含み、前記油圧アクチュエータに油圧閉回路で接続された油圧ユニットと、前記油圧閉回路に独立の油圧回路で接続されたアキュムレータとからなることに特徴を有するものである。ここで、双方向吐出量形油圧ポンプとしては、例えば、可逆回転形の油圧ポンプや斜板式の油圧ポンプが挙げられ、正逆方向に回転するサーボモータなどの駆動機構によつ

て双方向に吐出流量を制御可能な油圧ポンプなどが考えられる。

【0012】一般産業機械における油圧アクチュエータに上記構成の油圧ユニットを併設し、両者を油圧閉回路で接続することにより、油圧配管が全て固定配管となり、配管施工が容易であり、省スペース化が可能となるとともに、エネルギー損失が少なく、応答性が向上する。また、油タンクも小型のものでよく、油圧サーボ弁などの高精度かつ高価な油圧制御弁が不要となる。さらに、上記油圧閉回路に別回路のアキュムレータ回路を接続しているため、油圧シリンダの微少な駆動に対しては、双方向吐出量形油圧ポンプのみの少流量の吐出量制御で行うことができ、また油圧シリンダの急速な駆動に対しては、蓄圧されたアキュムレータから放出される大流量を油圧閉回路に投入することで行うことができるため、少流量から大流量までの広範囲の流量制御範囲を確保することができる。

【0013】本発明の油圧駆動装置を使用したフラッシュ溶接機は、被溶接材をクランプする油圧シリンダ及びクランプした被溶接材の端部同士をフラッシュさせた後アプセットする油圧シリンダのそれぞれに対し、双方向吐出量形油圧ポンプ、ポンプ駆動源及び油タンクを含む油圧ユニットを隣設し、各々の前記油圧シリンダと前記油圧ユニットを油圧閉回路で接続して一体型の静油圧駆動装置をそれぞれ構成し、さらに各々の前記油圧閉回路に別回路のアキュムレータ回路を接続することにより、前記油圧シリンダの駆動に必要な少流量から大流量までの流量制御範囲を確保することとしたものである。前記アキュムレータ回路は、前記油圧閉回路とは別の独立した油圧回路となっているため、油圧閉回路中にバルブを設ける必要もなく、また油圧閉回路中に圧縮性要素を設ける必要もないため、本来の油圧閉回路の特徴を損なうことがないという特徴を持つ。また、アキュムレータ回路に設けられる補助ポンプは、油圧閉回路に設けられる双方向吐出量形油圧ポンプと多連式にして同じモータ等で駆動することも可能である。

【0014】フラッシュ溶接機における個々の油圧シリンダに上記構成の油圧ユニットを隣設し、両者を油圧閉回路で接続することにより一体型の静油圧駆動装置として、溶接機内に組み込み、さらにこの油圧閉回路とは独立のアキュムレータ回路を油圧閉回路に接続することにより、上記の特長を有するだけでなく、フレキシブルホースやホース案内装置、あるいは冷却装置等が不要になり、さらなる省スペース化が達成できる。特に走行式のフラッシュ溶接機にあつては走行性能が一段と向上する。さらに、被溶接材のフラッシュ溶接時においては、油圧シリンダの微少な駆動に必要な少流量制御を、小型の双方向吐出量形油圧ポンプの吐出量制御により行い、アプセット加圧時においてはアキュムレータから大流量を油圧閉回路に投入することにより、急速なシリンダ駆

動を行うことができる。このため、1:500以上のダイナミックレンジがアキュムレータからなる補助油圧源を併用することで可能となっている。また、連続圧延設備において特にタイムサイクルの短縮化が要求されるが、この要求に対しても十分に応えることができる。メンテナンスの面でも有利であり、設計の自由度も高い。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明による走行式フラッシュ溶接機における油圧駆動装置の構成図である。この例では、油圧アクチュエータとしてのクランプシリンダ24a、24b及びアプセットシリンダ25のそれぞれに対して油圧閉回路70で双方向吐出量形油圧ポンプ61を接続し、さらに油圧閉回路70に電磁切換弁92を介してアキュムレータ91を接続している。油圧ポンプ61はサーボモータ63により正逆方向に回転駆動される。62は油タンクである。代表符号71で示される油圧シリンダに対する流量制御は、少流量制御時には電磁切換弁92を閉じておき、双方向吐出量形油圧ポンプ61の吐出量を制御することにより、また大流量制御時には電磁切換弁92を開いてアキュムレータ91に蓄圧された大流量を油圧閉回路70に投入することにより、それぞれ制御することができる。

【0016】このように、この走行式フラッシュ溶接機30は、双方向吐出量形油圧ポンプ61、油ポンプ62及びポンプ駆動用サーボモータ63を含む油圧ユニット60と油圧シリンダ71とを油圧閉回路70で接続し、さらに油圧閉回路70に補助油圧源のアキュムレータ回路90を接続することにより、それぞれ独立の一体型の静油圧駆動装置75として上記溶接機30の内部に組み込んだものである。

【0017】この実施形態に係る走行式フラッシュ溶接機の利点を図3に示した従来の溶接機と比較して述べれば、この実施形態では、個々の油圧シリンダ71と油圧ユニット60を油圧閉回路70で構成しているため、溶接機内における煩雑でスペースを要する長い油圧配管がなくなり、配管施工にかかる時間やコストを大幅に削減できる。また油圧源61~63から油圧シリンダ71までがユニット化されているため、個々の油圧装置ごとに交換や設計変更が容易にできる構造となっている。この静油圧駆動装置75を使用した場合、溶接機内部の油圧装置がそれぞれ油圧源を備えることで溶接機外部の油圧源40が不要となり、従来のようなフレキシブルホース41やその引き回しを補助するホース案内装置42などが全て不要となる。よって、これらが占めていたスペースが削減されることや、ホースの弾性による応答性への影響がなくなるなどの効果があり、特に走行式溶接機の走行性能が大幅に向上する。また、このように閉回路70を構成することで、配管長が非常に短くなるため管路抵抗が低減するとともに、油圧回路上に油圧サーボ弁などの油圧制御弁28がないため圧力損失によるエネルギー

一損失を非常に少なくすることができる。さらに、上記油圧ポンプ61を直接油圧シリンダ71に接続して静油圧駆動装置75を構成しているため、油圧シリンダ71の駆動において、双方向吐出量形油圧ポンプ61の吐出流量制御により、各々の油圧シリンダ71を直接制御することが可能であり、特にフラッシュ溶接機におけるアプセットシリンダ25のように、フラッシュ溶接時とアプセット加圧時のシリンダ必要流量に大差があるようなものに対して、フラッシュ溶接時の微少なシリンダ駆動に必要な少流量制御には、その際必要となる吐出量に見合った小型の油圧ポンプ61を用いて吐出量制御を行うことで、より細かい流量制御が可能になり、アプセット加圧時の大流量時にはアキュムレータ91からの放出流量を閉回路70へ投入する回路90を設けることにより、大流量から少流量までの流量制御範囲を確保することができる。このように油圧ポンプ61の吐出容量及びアキュムレータ91の容量の組み合わせで、ダイナミックレンジは1:500以上が可能となる。また、エネルギー効率の高いシステムであることから、油温の上昇が最低限に抑えられるため冷却装置49が不要となることや、高精度な油圧サーボ弁なども使用していないため、油内のごみによる影響が少なく、フィルタ48などが不要になることなどから、油タンク62を小型にして油圧ユニット60に収めることが可能となる。

【0018】図2に、上記の双方向吐出量形油圧ポンプ61と油圧シリンダ71で構成した油圧閉回路70に、アキュムレータ91からの流量を放出するためのアキュムレータ回路90を接続した構成例を示す。フラッシュ溶接時は、アキュムレータ回路接続用電磁切換弁92a、92bを閉じておき、閉回路70のみを通して油圧シリンダ71を駆動する。その際、溶接電力等の制御信号による微少なシリンダ速度指令に対する少流量制御には、その際必要となる吐出量に見合った小型の油圧ポンプ61を用いて吐出量制御（例えば、ポンプ回転速度制御、斜板傾転角制御など）を行うことで、より細かい流量制御が可能となる。

【0019】ここで、油圧回路中の各装置の説明を行うと、リリーフ弁75a、75bは油圧回路保護用の安全弁で、設定圧以上になると油タンク62に油を放出するようになっている。リリーフ弁75aは閉回路70a側の圧力が上昇した場合に作動し、リリーフ弁75bは閉回路70b側の圧力が上昇した場合に作動する。油圧シリンダ71に対して微少な流量制御を行う場合に、油圧ポンプ61の吐出量を確保するためと、アプセット後の加圧保持時に制御性を向上させるため、ブリードオフ回路80を設けて電磁切換弁81を切り換えることにより使用する。この回路には流量制御弁82を設けて多少の一定流量を油タンク62へ戻す。

【0020】図2は片ロッド形シリンダを用いた場合であり、チェック弁76b、76cは通常、油圧ポンプ6

1の油漏れや油圧シリンダ71などの各種油圧装置の油漏れに対して油タンク62から油を補充する経路に設置された逆止弁である。特にパイロット操作形チェック弁75Cは、破線で示したパイロット圧76dが設定圧より低いとき通常のチェック弁として働き、パイロット圧76dが設定圧より高くなると逆流可能になる仕組みである。ここで、シリンダ押し側において、ヘッド側シリンダ室71aの流量に比べてロッド側シリンダ室71bの流出量が少なく、油圧ポンプ61に戻ってくる流入量が不足するため、チェック弁76bより不足分の油を補給する。逆にシリンダ引き側の場合は、ロッド側シリンダ室71bの流入量に比べヘッド側シリンダ室71aの流出量の方が多く、油圧ポンプ61の吸入量を超えるためシリンダ動作が停滞し、ロッド側シリンダ室71bの圧力が上昇する。この圧力がパイロット操作形チェック弁76cのパイロット圧設定値まで上昇すると、チェック弁76cが逆流可能となり過剰な流量が油タンク62へ流出する仕組みである。上記の油タンク62は、油圧ポンプ61からの油漏れや閉回路70との出入りのために比較的小さいものでよく、油圧ポンプ61に併設することが可能である。両ロッド形シリンダを用いた場合は、パイロット操作形チェック弁76cは不要となり、通常のチェック弁76bと同様なものを使用する。

【0021】一方、アプセット加圧時に備えて、閉回路70とは別に構成したアキュムレータ回路90において、補助油圧ポンプ96によりアキュムレータ91に蓄圧する。アプセット加圧時の大流量時にはアキュムレータ回路接続用電磁切換弁92a、92bを開き、シリンダ速度を制限する流量制御弁94を介して閉回路70内へアキュムレータ91からの放出流量を投入する。その際ブリードオフ回路80の電磁切換弁81は閉じて油が閉回路用油タンク62に流出しないようにする。また、可変吐出量形油圧ポンプ61はシリンダ押し側（ヘッド側シリンダ室71a）に吐出しておき、同量を吸入することで閉回路70における吐出・吸入バランスを確保する。このアキュムレータ回路90は閉回路70とは独立したもので、閉回路内に投入された流量分は電磁切換弁92bを通りアキュムレータ回路90の補助油タンク98に戻すことで、閉回路及びアキュムレータ回路の流量バランスをとっている。このようにフラッシュ溶接機の場合、フラッシュ溶接時とアプセット加圧時の2通りの流量設定が可能であるので、上記のような小型の双方向吐出量形油圧ポンプ61を使用した静油圧駆動装置75とアキュムレータ91を併用することで、少流量から大流量までの流量制御範囲を確保することが可能となる。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明の油圧駆動装置は、油圧アクチュエータと、方向吐出量形油圧ポンプ、ポンプ駆動用サーボモータ及び油タンクを含む油圧ユニットとを短い油圧閉回路で接続し、さらにこの油圧閉回

路に別回路のアキュムレータ回路を接続した構成であるから、油圧源及び油圧回路の構成が簡単になり、配管施工が容易で、省スペース化に寄与するとともに、エネルギー損失が少なく、応答性が速く、さらには少流量から大流量までの広範囲の流量制御範囲を確保することができるなどの効果がある。

【0023】また、この油圧駆動装置を使用した本発明のフラッシュ溶接機、特に走行式のフラッシュ溶接機においては、従来のように各油圧シリンダに共通の、しかも大型で地上固定式の油タンクが不要になるため、走行性能が著しく向上し、かつ大幅な省スペース化が可能となり、フラッシュ溶接時及びアプセット加圧時に必要な大幅なダイナミックレンジに対応することができる。また、メンテナンスの面でもそれぞれ個別に対応することができ、交換や設計変更が容易であるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の走行式フラッシュ溶接機における油圧駆動装置の構成図である。

【図2】油圧アクチュエータの油圧回路図である。

【図3】従来の走行式フラッシュ溶接機の構成図である。

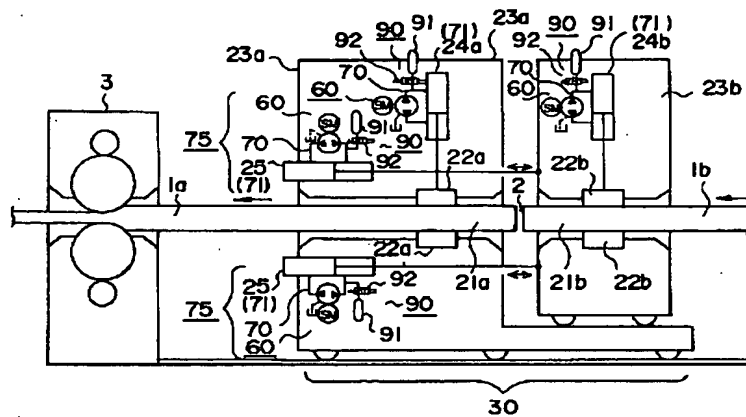
【符号の説明】

- 1 a、1 b 被圧延材
- 2 被圧延材の突き合わせ部
- 3 圧延機
- 21 a、21 b 被圧延材の端部
- 22 a、22 b 電極
- 23 a、23 b クランプ装置
- 24 a、24 b クランプシリンダ
- 25 アプセットシリンダ
- 30 フラッシュ溶接機
- 60 油圧ユニット
- 61 双方向吐出量形油圧ポンプ
- 62 油タンク
- 63 ポンプ駆動用サーボモータ
- 70 油圧閉回路
- 71 油圧シリンダ
- 72 負荷
- 75 静油圧駆動装置
- 75 a、75 b リリーフ弁
- 76 b チェック弁
- 76 c パイロット操作形チェック弁
- 80 ブリードオフ回路
- 81 電磁切換弁
- 82 流量制御弁
- 83 a、83 b チェック弁
- 90 アキュムレータ回路
- 91 アキュムレータ
- 92 a、92 b 電磁切換弁

93 a、93 b、93 c、93 d チェック弁
 94 流量制御弁
 95 リリーフ弁
 96 補助油圧ポンプ

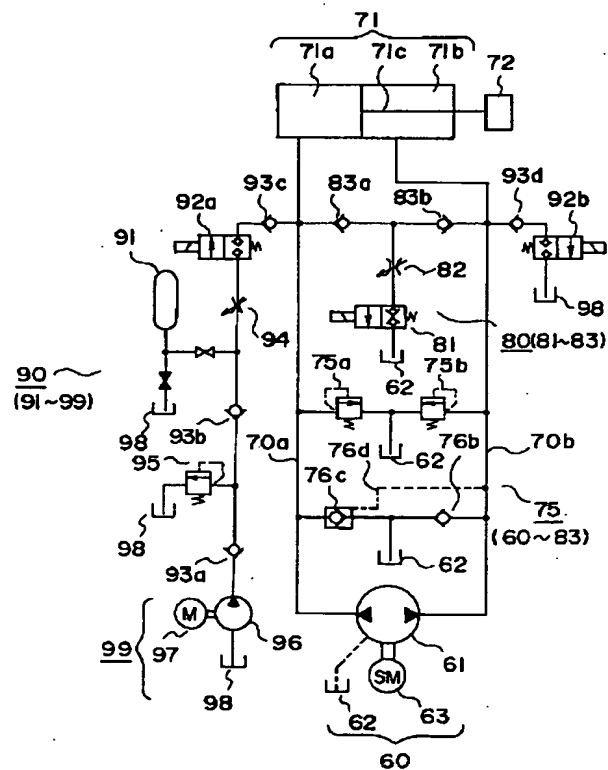
97 ポンプ駆動用モータ
 98 補助油タンク
 99 補助油圧源

【図 1】



1a, 1b	: 被圧延材	24a, 24b	: クランプシリンダ	63	: ポンプ駆動用サーボモータ
2	: 被圧延材の突き合わせ部	25	: アブセツトシリンダ	70	: 油圧閉回路
3	: 圧延機	30	: フラッシュ油接続機	71	: 油圧シリンダ
21a, 21b	: 被圧延材の端部	60	: 油圧ユニット	90	: アキュムレータ回路
22a, 22b	: 電極	61	: 双方向可変吐出量形油圧ポンプ	91	: アキュムレータ
23a, 23b	: クランプ装置	62	: 油タンク	92	: 電磁切換弁

【図 2】



【図 3】

